

METHOD AND DEVICE FOR INTENSIFYING OPERATION OF WELL

Publication number: RU2085719

Publication date: 1997-07-27

Inventor: ZVEREV ALEKSANDR S (RU); ARTAMONOV VADIM YU (RU);
KRUPIN VLADIMIR V (RU)

Applicant: ZVEREV ALEKSANDR SERGEEVICH (RU); ARTAMONOV
VADIM YUREVICH (RU)

Classification:

- **international:** ***E21B28/00; E21B43/25; E21B28/00; E21B43/25;*** (IPC1-7):
E21B43/25; E21B28/00

- **european:**

Application number: RU19930027124 19930513

Priority number(s): RU19930027124 19930513

Report a data error here

Abstract not available for RU2085719

Data supplied from the ***esp@cenet*** database - Worldwide



(19) RU (11) 2085719 (13) C1

(51) 6 E 21 B 43/25, 28/00

Комитет Российской Федерации
по патентам и товарным знакам

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ**
к патенту Российской Федерации



1

(21) 93027124/03 (22) 13.05.93

(46) 27.07.97 Бюл. № 21

(72) Зверев А.С., Артамонов В.Ю., Крупин В.В.

(71) (73) Зверев Александр Сергеевич, Артамонов Вадим Юрьевич

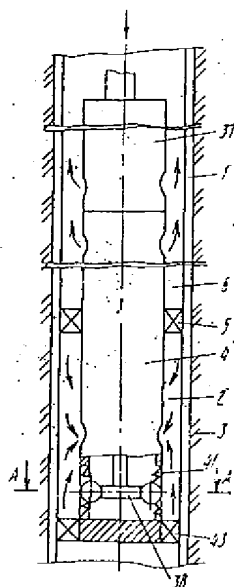
(56) 1. Абдулин Ф.С. Повышение производительности скважин. - М.: Недра, 1975. 2. Яремийчук Р.С. и др. Вскрытие продуктивных горизонтов и основание скважин. - 1982, с. 112. 3. Нефтепромысловая геология и строительство скважин в Прикаспийском регионе. Сборник научных трудов. - М.: ИГИРГИ, 1986, с. 177.

(54) СПОСОБ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКВАЖИНЫ И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

(57) Использование: в нефтедобывающей промышленности для вызова притока нефти из пласта. Сушность изобретения: согласно

2

способу вызывают многократные импульсы депрессии жидкости за счет колебаний объема периферийной зоны скважинной полости. Каждый импульс депрессии сопровождают ударной механической нагрузкой по обсадной трубе. При этом увеличивают уровень общей депрессии в продуктивной зоне. Устройство для осуществления способа содержит корпус с камерами переменного объема. Под действием привода ротора каждая камера в зависимости от характера планируемого воздействия на продуктивный коллектор сообщается с периферийной зоной скважинной полости и/или с надпакерным пространством. Камера для откачки жидкости в системах сообщения имеет входной и выходной клапан для создания импульса депрессии. Другая камера сообщена только с периферийной зоной скважинной полости для вызова импульса гидравлического воз-



Фиг. 1

RU

2085719

C1

C1

2085719

RU

действия (без клапана в системе сообщения).
Ударная нагрузка производится бойком,
взаимодействующим с кулачком, установлен-

ным на оси ротора. 2с. и 7 з.п. ф-лы, 19
ил.

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности, в частности к технологиям вызова притока нефти из пласта.

Известен способ создания многократных мгновенных депрессий в скважинной полости продуктивного пласта, включающий выделение зоны воздействия, формирование канала через верхнюю границу зоны до ее нижней границы с возможностью сообщения его с зоной воздействия, вытеснение жидкости газообразной средой на допустимую глубину, затем кратковременное сообщение канала с зоной воздействия, сопровождаемое импульсом депрессии и удаление поступившей в канал жидкости [1].

Недостатком данного способа является трудоемкость, так как вытеснение жидкости на допустимую глубину производится путем продувки скважины воздухом в течение 3 - 4 ч. Для продувки скважины требуются компрессоры, которые, в ряде случаев, (например, в условиях Сибири или Севера) трудно транспортируемы к скважинам. Способ предполагает постоянное нарастание общей депрессии. Но отбор жидкости из пласта за один цикл невелик, при пластовом давлении равном гидростатическому, не превышает объем канала (т.е. НКТ), а при давлениях меньших гидростатических равен объему НКТ в интервале от динамического до статического уровней.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому результату является способ интенсификации эксплуатации скважин, включающий увеличение общей депрессии в продуктивной зоне скважин, создание гидродинамических возмущений в виде многократных импульсов депрессии давления жидкой среды и виброволновое воздействие [2].

Недостатки. Энергия для создания виброволнового воздействия передается в виде гидродавления. Они же приводят в действие гидронасос. Вследствие этого фазы взаимодействия виброволнового и гидродинамических возмущений от многократных депрессий не в оптимальном отношении находятся по отношению друг к другу. Низкий КПД преобразования гидравлических ударов, производящихся с устья скважины.

Задачей изобретения является создание способа более эффективного воздействия на призабойную зону продуктивного пласта.

Это достигается способом интенсификации эксплуатации скважины, включающим увеличение общей депрессии в продуктивной зоне скважины, создание гидродинамических возмущений в виде многократных импульсов

депрессии давления жидкой среды и виброволновое воздействие, при этом виброволновое воздействие создают ударной механической нагрузкой по обсадной трубе в момент импульса депрессии жидкой среды.

Целесообразно в некоторых случаях перед импульсом депрессии давления жидкости произвести гидроволновое воздействие, при этом по крайней мере сохраняя общую депрессию.

Известно устройство для возбуждения скважин. Это гидравлический вибратор для гидродинамической и вибрационной обработки эксплуатируемой скважины, содержащее корпус с установленным в нем генератором гидродинамических импульсов, выполненном в виде ствола, самовращающегося шибера на нем и подпружиненного поршня. Ствол с самовращающимся шибером установлен в корпусе неподвижно в продольном направлении, корпус выполнен перфорированным в области выходных каналов, а поршень снабжен лопастью, расположенной за пределами корпуса, и установлен в корпусе с возможностью возврата в исходное положение [3].

Недостатки. Устройство создает гидравлические волны, т.е. чередующиеся равнозначные депрессии и репрессии, перемещающиеся в жидкости. При этом время воздействия на зону обработки в каждом цикле очень мало. КПД устройства не высоко.

Наиболее близким по технической сущности является устройство для интенсификации эксплуатации скважины, содержащее корпус с нижней и верхней крышки и эксцентрично установленным ротором, в котором выполнены пазы, пластины, установленные в пазах с возможностью возвратно-поступательных перемещений с уплотнением контакта с корпусом и образованием с ним камер переменного объема, привод ротора и систему сообщения с окружающим устройством пространством, включающую входное и выходное отверстия, открывающиеся в несообщающиеся друг с другом части окружающего устройства пространство, каналы в роторе от каждой камеры и протоки, сообщающие каналы в роторе с входным и выходным отверстиями.

Недостатки. Ротор вращается на оси, которая имеет протоки из его поверхности, служащие для подвода и отвода рабочей жидкости. Разделение этих протоков осуществлено перемычками на цилиндрической поверхности оси. По ней же вращается ротор. В случае работы на загрязненной рабочей

жидкости это сопряжение становится неработоспособным: возникают задиры, заклинки, в конечном итоге нарушение герметичности между проточками.

В основу изобретения положена задача создать устройство для более эффективного, чем известные устройства, воздействия на прискважинную зону продуктивного пласта.

Постановленная цель достигается устройством для интенсификации эксплуатации скважины, содержащим корпус с нижней и верхней крышки и эксцентрично установленным ротором, в котором выполнены пазы, пластины, установленные в пазах с возможностью возвратно-поступательных перемещений, с уплотнением контакта с корпусом и образованием с ним камер переменного объема, привод ротора и систему сообщения с окружающим устройством пространством, включающую входное и выходное отверстия, открывающиеся в несообщающиеся друг с другом части окружающего устройство пространства, каналы в роторе от каждой камеры и протоки, сообщающие каналы в роторе с входным и выходным отверстиями, при этом, система сообщения снабжена, по крайней мере, для одной из камер переменного объема входным и выходным клапаном, а для другой камеры переменного объема - одним отверстием в верхней крышке с соответствующей проточкой, при этом на устройстве смонтирован вибратор, выполненный с возможностью ударного воздействия на осадную трубу во время открытого положения по крайней мере одного входного клапана.

В некоторых случаях система сообщения имеет для одной из камер переменного объема одно отверстие, выполненное в нижней крышке с соответствующей проточкой в виде кольцевого углубления.

Возможно выполнение входного и выходного клапанов в каналах ротора от камеры переменного объема к соответствующей проточке в виде кольцевого углубления на нижней и верхней крышках.

Кроме того, каждая крышка может быть выполнена с полностью и охватывать концевой участок ротора, при этом проточка в виде кольцевого углубления выполнена, например в торце ротора.

Возможен вариант, когда каждая крышка охватывает с зазором концевой участок ротора, в пазах концевых участков ротора установлены уплотнительные элементы, а каждый участок зазора, образованный в полости крышки между уплотнительными элементами и ротором, сообщен с противолежащей камерой переменного объема.

Целесообразно устройство выполнить длиной, превышающей расстояние от верхнего пакера, установленного на корпусе, до нижнего торца устройства, за счет его выполнения из набора звеньев.

При этом звено может содержать входной и выходной клапаны, выполненные соответственно в нижней крышке переменного объема и в канале ротора, сообщенном с проточкой, выполненной в роторе в виде осевого канала до выходного отверстия в верхней крышке камер переменного объема.

На фиг. 1 изображена часть скважины в районе продуктивного пласта, в полости которой выделена периферийная часть - зона воздействия и центральная часть, из которой осуществляется воздействие на периферийную часть; на фиг. 2 - скважина на фиг. 1 в районе продуктивного пласта, полученное сечение; на фиг. 3 - возможное обустройство скважины на фиг. 1, поперечное сечение; на фиг. 4 - сечение А-А на фиг. 1; на фиг. 5 - конструкция центральной части скважины; на фиг. 6 - сечение Б-Б; на фиг. 5 - поперечное сечение; на фиг. 7 - сечение В-В конструкция на фиг. 6; на фиг. 8 - устройство для эксплуатации скважины, в котором входной и выходной клапаны камеры для откачки жидкости выполнены в теле ротора, при этом другая камера сообщена со скважиной через отверстие в крышке; на фиг. 9 - сечение Г-Г на фиг. 8; на фиг. 10 - устройство, в котором ротор собран из звеньев, входной и выходной клапаны камеры для откачки жидкости выполнены в теле ротора, другая камера сообщена через отверстие в верхней крышке со скважиной, а третья камера со скважиной сообщена через отверстие в нижней крышке; на фиг. 11 - сечение на фиг. 10; на фиг. 12 - сечение Е-Е на фиг. 11; на фиг. 13 - модульный вариант конструкции устройства; на фиг. 14 - сечение Ж-Ж на фиг. 13; на фиг. 15 - сечение И-И на фиг. 13; на фиг. 16 изображена одна из возможных систем сообщения устройства со скважиной; на фиг. 17 - сопряжения крышки с ротором, позволяющие разгрузить опорные части; на фиг. 18 - сечение К-К на фиг. 17; на фиг. 19 - сечение Л-Л на фиг. 17.

Пример выполнения способа. Объем скважинной полости внутри обсадной трубы 1, перфорированной в районе продуктивного пласта, разделяют на зону 2 воздействия, находящуюся на уровне продуктивного коллектора 3, и управляемый объем в центральной 4 части полости. Зону 2 воздействия изолируют пакером 5 от вышележащего (надпакерного) пространства 6. Центральную

часть 4 полости выделяют с помощью цилиндрической перегородки 7. Внутри перегородки 7 выделяют камеры 8,8 или 8 и 9, или 8,9 и 10 и т.д. (примеры конструкции скважины на фиг. 1 - 6) Камеры переменного объема, параллельны оси перегородки 7 и снабжены системой сообщения с зоной 2 воздействия и надпакерным пространством 6. По крайней мере, одной камерой (камера 8) производят забор жидкости порциями из зоны 2 воздействия, что обуславливает импульс депрессии. При этом, импульс депрессии сопровождается ударной механической нагрузкой по обсадной трубе 1. Возбуждаемые ударами звуковые волны распространяются по продуктивному коллектору 3. Чередование импульсов депрессии производят с частотой от 1 Гц и выше. Глубина депрессии зависит от соотношения объемов зоны 2 воздействия и камеры 8.

В зависимости от запланированного режима обработку осуществляют с большей частотой импульса депрессии или меньшей частотой, например за счет паузы между импульсами депрессии, а также при гидравлическом воздействии. Гидравлическое воздействие производят камерой, например 10, для чего забор порции жидкости производят из зоны 1 и туда же ее возвращают. Паузу можно осуществить, если забор жидкости выполнять из надпакерного 6 пространства и туда же ее вернуть. Импульсы депрессии можно производить всеми выделенными внутри перегородки камерами. Сочетание импульсов депрессии, гидровоздействия и паузы можно производить при наличии трех камер 8, 9 и 10 (см. фиг. 3).

В скважинах с притоком многократно повторяют импульсы депрессии в сопровождении волнового воздействия от ударной механической нагрузки (и/или гидравлического воздействия) и по достижении запланированного уровня общей депрессии выдерживают до возникновения в зоне гидростатического давления. На этом цикл обработки заканчивается. При необходимости такой цикл повторяют.

Манипулирование камерами обуславливает увеличение-уменьшение полости (зоны 2) в продуктивном пласте, т.е. импульс депрессии. Большее время воздействия импульса на коллектор обуславливает выход жидкости из больших объемов, при этом механические частицы получают большую возможность покинуть капиллярные каналы. В каждом импульсе депрессии после наступления равновесного состояния среда в коллекторе стремится опять занять равновесное состоя-

ние (уже отличное от первоначального), чему препятствует приход волны от ударной нагрузки. Удары, сопровождающие импульсы депрессии, сливаются в вибронагрузку. Вибронагрузка понижает вязкость и поверхностное натяжение жидкостей и, как следствие, повышает проводимость пластовых систем. Этому способствует гидроволновое вибровоздействие, но проникновение его в коллектор не так велико, как звуковых волн от ударной нагрузки. Наличие в порах продуктивного коллектора жидкости обуславливает распространение не только генерируемых колебаний, но и отраженных волн. В результате виброобработки в пористой среде возбуждаются интенсивные упругие собственные колебания, способствующие разрушению пористой среды с образованием сети микротрещин. Можно подобрать такую частоту колебаний, при которой возникший резонанс системы вызовет максимальные нарушения в пористой среде в силу ее неоднородности.

В зависимости от скважинных условий максимальную интенсивность воздействия можно получить, подбирая частоту импульсов депрессии и гидроволнового воздействия, их сочетания между собой и с паузами (или их отсутствием), а также увеличивая или уменьшая амплитуду импульсов.

Устройство для интенсификации эксплуатации скважин содержит корпус 7, разделенный на две или три (четыре) камеры 8, 9 и 10 (фиг. 8 - 15). Камеры формируются ротором 11, ось 12 которого эксцентрично установлена в крышках 13 и 14 камер переменного объема на опорах 15 и 16 (фиг. 5, 8 и 13) Ротор снабжен пазами 17, в которых с возможностью возвратно-поступательных перемещений установлены пластины 18. Пластины 18 поджимаются к корпусу 7 с помощью транспортного средства (не показано). По периферии пластин для уплотнения их контакта с корпусом установлены уплотнительные элементы (не показаны).

В общем случае концы устройства располагаются в несообщающихся друг с другом пространствах. Применительно к скважине в зоне 2 устройство расположено нижней своей частью с крышкой 13 (или с крышками 13, как показано на фиг.13), а верхней (торцевой) стороной (с крышкой 14) устройство расположено в надпакерном пространстве 6.

Устройство для воздействия на продуктивный коллектор 3 имеет систему сообщения камер переменного объема с зоной 2 и систему сообщения их с пространством 6. Системы сообщения с зоной 2 и простран-

ством 6 включают отверстия 19 и 20 соответственно в нижней 13 и верхней 14 крышках, оканчивающиеся проточками 21 и 22 и каналы 23, 24 в роторе 11 от камер к проточкам.

Формирование функциональных отличий между камерами переменного объема достигается выбором взаимодействия с зоной 2 и/или пространством 6. Характер взаимодействия определяется наличием или отсутствием клапанов в системах сообщения камер переменного объема с зоной 2 и/или надпакерным пространством 6. Для откачки жидкости, а следовательно для создания импульсов депрессии и общей депрессии, в системе сообщения камеры переменного объема с зоной 2 выполнен входной клапан 25, а в системе сообщения с пространством 6 выполнен выходной клапан 26. Для создания паузы между импульсом депрессии камера переменного объема сообщается только с пространством 6 без клапана в системе сообщения. Для создания импульса гидравлического воздействия на продуктивный коллектор 3 камера переменного объема сообщается только с зоной 2 без клапана в системе сообщения.

Клапаны 25 и 26 могут быть выполнены в нижней крышке 13 (клапан 25), находящейся в зоне 2, в верхней крышке 14 (клапан 26), находящейся в надпакерном пространстве 6, а также в роторе (фиг. 8, 5, 10 и 13).

На фиг. 5 изображены системы сообщения камер переменного объема. Система сообщения камеры переменного объема для откачки жидкости из зоны 2 включает входное отверстие 19, входной клапан 25 между отверстием 19 и проточкой 21 в нижней крышке 13 и канал 23 в роторе 11. Проточки 21 для обеих камер выполнены в крышке со стороны камер в виде кольцевых углублений разного диаметра. Каждая из этих проточек при вращении ротора постоянно сообщается с соответствующей камерой через свой канал 23 в роторе. С пространством 6 эти же камеры связаны через систему сообщения, включающую выходное отверстие 20, выходной клапан 26 между отверстием 20 и проточкой 22 в верхней крышке 14 и канал 24 в роторе от камеры до соответствующей проточки. В верхней крышке 14, как и в нижней, выполнено по две проточки в виде кольцевых углублений 22 различного диаметра, концентричные оси вращения ротора 11.

В системах сообщения камеры 8 для откачки жидкости гидравлическая связь с зоной 2 и с пространством 6 может

осуществляться входным 25 и выходным 26 клапанами, расположенными в роторе соответственно в каналах 23' и 24' (фиг. 8 и 9). Для осуществления паузы между импульсами депрессии другая камера (камера 9) сообщена только с надпакерным пространством. Для этого она, например, подключена к системе сообщения камеры 8 с пространством 6 за клапаном 26 посредством канала 24 от камеры 9 к проточке 22.

На фиг. 10 - 12 представлено устройство, полость корпуса которого разделена на три камеры 8, 9 и 10. Системы сообщения камеры, предназначенной для откачки жидкости (камера 8), снабжены входным 25 и выходным 26 клапанами, расположенными в каналах 23' и 24', соответственно, ротора. Для осуществления импульса гидравлического воздействия на коллектор 3 другая камера (камера 10) сообщена только с зоной 2. Для этого она может быть снабжена выходным отверстием (не показано) или подключена к системе сообщения камеры 8 с зоной 2 за клапаном 25 посредством канала 23 в роторе от камеры 10 к проточке 21. Для осуществления паузы между импульсами воздействия третья камера (камера 9) сообщена только с надпакерным пространством. Для этого она, например, подключена к системе сообщения камеры 8 с пространством 6 за клапаном 26 посредством канала 24 в роторе от камеры 9 к проточке 22 (фиг. 12).

Устройство может быть выполнено из звеньев. Звено может представлять участок корпуса с соответствующим участком ротора. Такое звено устанавливается между основными звеньями, включающими верхнюю и нижнюю крышки с системами сообщения соответственно с пространством 6 и зоной 2. Каждое звено может быть выполнено и в виде модуля, представляющего самостоятельное устройство. Если звено двухкамерное, как изображено на фиг. 13 - 15, то одна из камер предназначена для откачки жидкости, а другая для создания паузы. В системах сообщения камеры 8, предназначенной для откачки жидкости, входной клапан 25 смонтирован в нижней крышке 13 между входным отверстием 19 и проточкой 21, а входной клапан 26 смонтирован в канале 24' ротора (фиг. 15) от камеры 8 к проточке 22; выполненной в роторе в виде осевого канала до выхода из звена. Осевые каналы 22 каждого звена объединяются в устройстве в единый канал до выходного отверстия (на фиг. не показано). Для осуществления паузы между импульсами депрессии вторая камера (камера 9) сообщена с пространством 6

посредством канала 24 в роторе, например к проточке 22. В каждом звене ось ротора с обеих сторон зафиксирована в опорах 15 и 16 (фиг. 13).

На фиг. 16(а,б) изображены виды проточек на примере системы сообщения (двухкамерного устройства), выполненной в нижней крышке 13. Системы сообщения включают проточки 21, связанные с одной стороны каналами 23 с камерой переменного объема и с другой стороны с входным отверстием (на фиг. не показано). Крышка 13 выполнена с полостью 28 и охватывает концевую часть ротора 11.

На фиг. 16, б изображена проточка, выполненная в виде кольцевого углубления в дне полости 28. С пространством 6 устройство связано проточкой 22 в виде осевого канала.

На фиг. 16а проточка выполнена в торце ротора 11. В системах сообщения обеих камер переменного объема проточки 21 выведены к входным отверстиям (на фиг. не показано). Полость 28 от камер переменного объема изолирована уплотнением 29.

Разгрузка опор (фиг. 17,а,б, 18 и 19) достигается (на примере нижней крышки 13) тем, что крышка (нижняя и верхняя) выполнена с полостью 30, охватывает с зазором концевой участок ротора 11, в пазах концевой участка установлены уплотнительные элементы 31, делящие зазор на участки 32 и 33 (по количеству камер переменного объема), и каждый из них сообщен с противоположной камерой переменного объема. Участок 32 сообщен с противоположной камерой 8 через канал 34, проточку 21 и канал 35 от проточки к зазору. Канал 34 также выполняет функцию канала 23, т.е. входит в систему сообщения камеры с входным отверстием. Участок 33 сообщен с противоположной камерой 9 через канал 36, проточку 22 и канал 24 в роторе от камеры к проточке 22. Уплотнительные элементы 31 ориентированы тождественно пластинам 18, но глубина пазов под уплотнительные элементы может быть различной, фиг. 17 (а и б).

Вращение ротора устройства производится с помощью забойного двигателя 37 (фиг. 1), например серийного. К оси ротора прикреплен двухпрофильный кулачок 38 (фиг. 1, 4), ориентированный в направлении расположения камеры для откачки жидкости. В корпусе в направлении наибольшего зазора с ротором выполнены окна 39, в которых закреплены бойки 40 на упругих опорах 41.

Ротор относительно корпуса установлен с эксцентриситетом: наибольшему расстоя-

нию между ротором и корпусом с одной стороны соответствует минимальное расстояние - щель 42 (фиг. 6 и 19) с противоположной стороны корпуса.

Устройство для осуществления способа используется следующим образом. В скважинную полость на уровне продуктивного пласта устанавливают устройство, тем самым выделяя периферийную часть - зону 2 воздействия от центральной 4 части, т.е. той части скважины, которая заключена внутри устройства. Периферийную 2 часть отделяют от вышележащей части скважины пакерами 5. Теперь через устройство можно влиять на зону 2, связанную гидравлически с продуктивным коллектором 3 (фиг. 1).

Устройство, диаметр которого несколько меньше обсадной трубы 1, закрепляют на забойном винтовом двигателе 37 и опускают на насосно-компрессорных трубах (НКТ) в скважинную полость продуктивного пласта 3. Затем распаковывают устройство, выделяя зону 2 воздействия. Верхний пакер 5 является верхней границей зоны и закреплен на корпусе 7 устройства. Нижний пакер 43 (фиг. 1) формирует нижнюю границу зоны 2 воздействия и может быть установлен как на корпусе 7, так и ниже его - на стенке обсадной трубы 1. Нижней границы может быть и дно забоя (не показано). Лучшим вариантом является то, где площадь контакта зоны 2 с устройством максимально возможная, при этом общая длина устройства может значительно превышать длину зоны 2 за счет развития устройства в надпакерном пространстве 6.

В НКТ подают рабочую жидкость, циркуляция которой приводит в действие забойный двигатель 37. Забойный двигатель вращает ротор 11 устройства, при этом камеры, образованные между радиально подвижными пластинами 18, ротором 11 и корпусом 7 меняют свой объем, вследствие чего изменяются объем зоны 2, давление жидкости в ней и, в конечном итоге, характеристики коллектора 3 продуктивного пласта.

Увеличение объема камеры 8 вызывает разрежение, открытие входного клапана 25 и подключение ее объема к зоне 2. За счет разрежения в камере 8 последняя заполняется жидкостью, давление в зоне 2 и камере усредняется, что обуславливает распространение импульса депрессии в продуктивном коллекторе 3. При дальнейшем повороте ротора камера 8 уменьшается, давление в ней возрастает, впускной клапан 25 закрывается, тем самым отсекая объем камеры от зоны 2 и затем вытесняется жидкость в

надпакерное пространство 6 через выходной клапан 26. С некоторым сдвигом во времени другая камера устройства также меняется в объеме. В зависимости от конструкции системы сообщения с окружающим устройством пространством она производит различное воздействие. Камера 9 сообщена одним каналом 24 (фиг. 8, 12 и 13) в роторе с системой сообщения камеры 8 с надпакерным пространством 6 за клапаном 26. То есть гидравлическая связь камеры 9 с надпакерным пространством 6 проходит по каналу 24, через проточку 22 и выходное отверстие 20. Изменение объема камеры 9, не связанной с зоной 2, обуславливает паузу, в течение которой завершаются процессы в продуктивном коллекторе, вызванные одним импульсом депрессии. Камера 10 сообщена одним каналом 23 (фиг. 12) в роторе 11 с системой сообщения камеры 8 с зоной 2 за клапаном 25. То есть гидравлическая связь камеры 10 с зоной 2 проходит по каналу 23, через проточку 21 и выходное отверстие 19. Изменение объема камеры 10, постоянно связанной с зоной 2, обуславливает увеличение объема зоны 2 и уменьшение ее, сопровождаемое перемещением жидкости туда и обратно, то есть периодическое гидравлическое воздействие на продуктивный коллектор 3.

Ввиду того, что на оси 12 (фиг. 5) ротора закреплен кулачок 38, (фиг. 1) а в окне 39 корпуса 7 - боек 40 (фиг. 1), происходит периодическое взаимодействие их. Боек 40 под действием кулачка 38 производит ударную нагрузку на обсадную трубу 1. Возникшая звуковая волна от обсадной трубы распространяется в продуктивный коллектор 3.

Расположен боек в направлении наибольшего зазора корпуса с ротором, поэтому звуковая волна распространяется в продуктивном коллекторе во время импульса депрессии, т.е. когда входной клапан 25 открыт.

Интенсивность воздействия на продуктивный коллектор 3 зависит от глубины погружения устройства в подпакерную по-

лость скважины (между пакерами 5 и 43) и от развития устройства в надпакерном пространстве 6, т.е. от длины устройства. А длина устройства может быть значительной (до пяти метров при цельном роторе) и лимитируется мощностью забойного двигателя 37. В зависимости от потребностей мощность устройства можно изменять за счет звеньев (фиг. 10 и 13).

Устройство занимает большую часть объема скважинной полости, выполненной в продуктивном пласте. Поэтому камера 8 вмещает большую часть жидкости из ее периферийной 2 части (зона 2), чему способствует и то, что камера 8 простирается за границу (пакер 5) зоны 2. Ввиду того, что объем камеры 8 сопоставим с объемом зоны 2, один оборот ротора 11 производит импульс депрессии с повышенной амплитудой.

Изображенные на фиг. 16а, системы сообщения камер переменного объема со скважиной отличаются хорошей технологичностью изготовления и большими проходными сечениями за счет лучшего использования торцевой поверхности ротора (пазы 17 не выходят на торец ротора).

Для снижения нагрузки на опоры 15, 16 разработаны конструкции, изображенные на фиг. 17(а,б) и 18(а,б). В камерах работающего устройства имеет место большой градиент давлений: всасывание жидкости в одной камере и вытеснение жидкости из другой камеры. Это обуславливает высокую нагрузку на поры 15, 16. Для снижения опорных нагрузок ротор через зазоры 32 и 33 нагружается давлением жидкости из соответствующих противолежащих камер. Во время вытеснения жидкости камерой 8 она поступает в зазор 32 по каналу 34, проточку 21 и канал 35, вследствие чего нагружается ротор. В это время со стороны зазора 33 нагрузка на ротор формируется давлением жидкости, равным давлению в камере 9. В результате равнодействующая нагрузка будет значительно ниже нагрузки формируемой только от давления жидкости в камере 8.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ интенсификации эксплуатации скважины, включающий увеличение общей депрессии в продуктивной зоне скважины, создание гидродинамических возмущений в виде многократных импульсов депрессии давления жидкой среды и виброволновое воздействие, отличающийся тем, что виброволновое воздействие создают ударной

механической нагрузкой по обсадной трубе в момент импульса депрессии жидкой среды.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что перед импульсом депрессии давления жидкости производят гидроволновое воздействие, при этом по крайней мере сохраняют общую депрессию.

3. Устройство для интенсификации эксплуатации скважины, содержащее корпус с нижней и верхней крышками и эксцентрично установленным ротором, в котором выполнены пазы, в пазах с возможностью возвратно-поступательных перемещений установлены пластины с уплотнением контакта с корпусом и образованием с ним камер переменного объема, привод ротора, а также систему сообщения с окружающим устройством пространством, включающую входное и выходное отверстия, открывающиеся в не сообщающиеся друг с другом части окружающего устройства пространства, каналы в роторе от каждой камеры и проточки, сообщающие каналы в роторе с входным и выходным отверстием, отличающееся тем, что система сообщения снабжена по крайней мере для одной из камер переменного объема входным и выходным клапанами, а для другой камеры переменного объема - одним отверстием в верхней крышке с соответствующей проточкой, при этом на устройстве смонтирован вибратор, выполненный с возможностью ударного воздействия на обсадную трубу во время открытого положения по крайней мере одного входного клапана.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что система сообщения снабжена для одной из камер переменного объема одним отверстием, выполненным в нижней крышке с соответствующей проточкой в виде кольцевого углубления.

5. Устройство по пп. 3 и 4, отличающееся тем, что входной и выходной клапаны

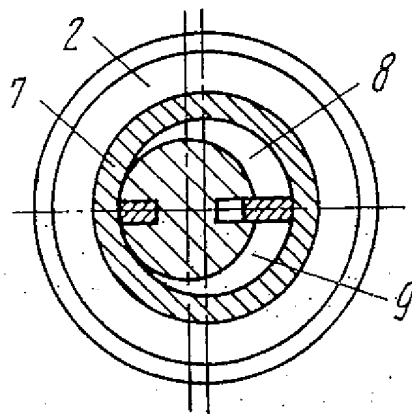
выполнены в каналах ротора от камеры переменного объема к соответствующей проточке в виде кольцевого углубления на нижней и верхней крышках.

6. Устройство по пп.3 - 5, отличающееся тем, что каждая крышка выполнена с полостью и охватывает концевой участок ротора, а проточка в виде кольцевого углубления выполнена, например, в торце ротора.

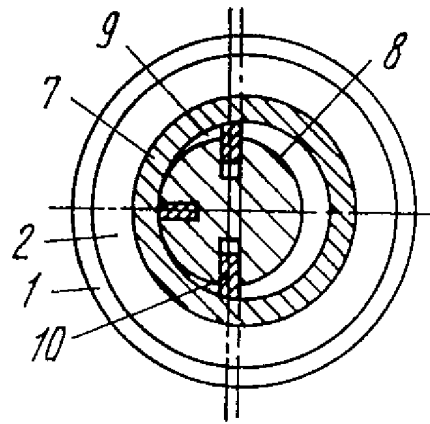
7. Устройство по п.6, отличающееся тем, что каждая крышка охватывает с зазором концевой участок ротора, в пазах концевых участков ротора установлены уплотнительные элементы, а каждый участок зазора, образованный в полости крышки между уплотнительными элементами и ротором, сообщен с противолежащей камерой переменного объема.

8. Устройство по пп.3 - 7, отличающееся тем, что оно имеет длину, превышающую расстояние от верхнего пакара, установленного на корпусе, до нижнего торца устройства за счет его выполнения из набора звеньев.

9. Устройство по п.8, отличающееся тем, что каждое его звено содержит входной и выходной клапаны, выполненные соответственно в нижней крышке камер переменного объема и в канале ротора, сообщенном с проточкой, выполненной в роторе в виде осевого канала до выходного отверстия в верхней крышке камеры переменного объема.

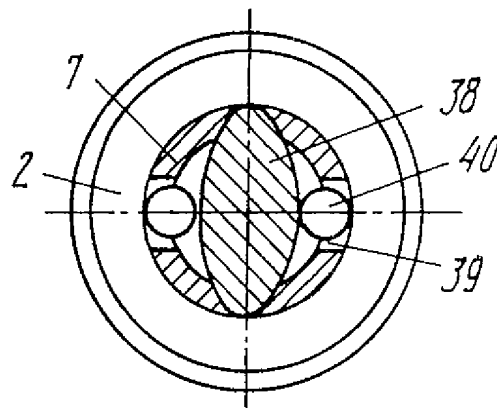


Фиг. 2

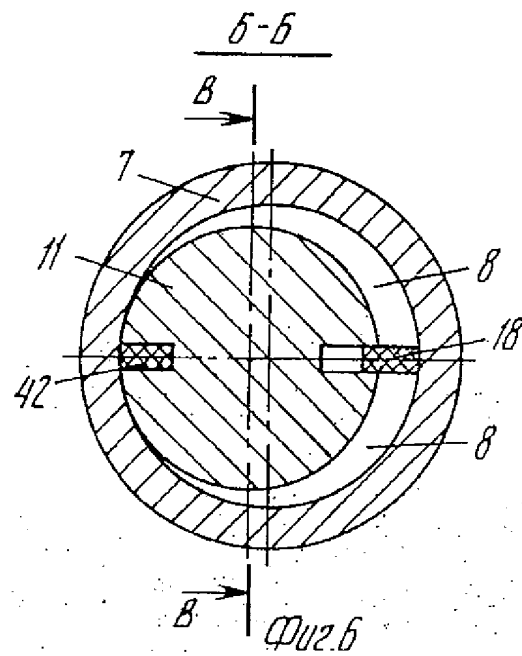
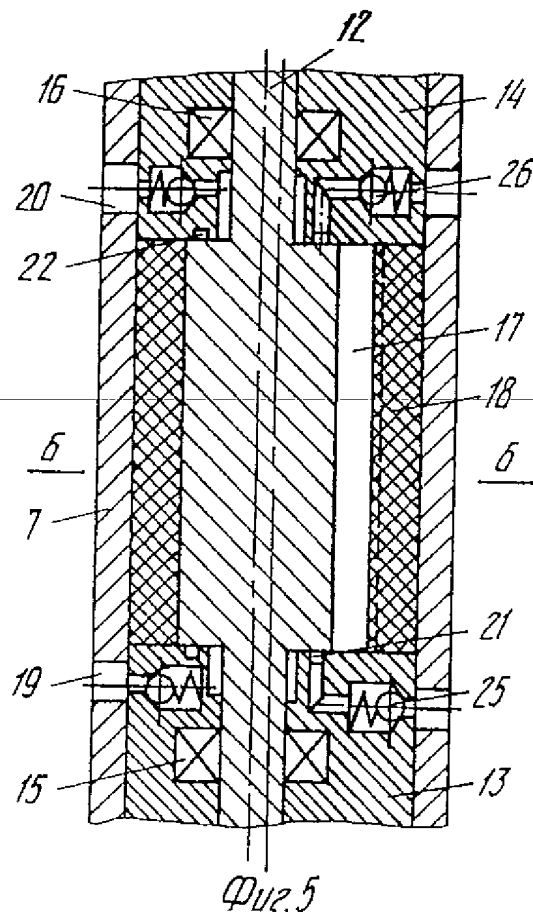


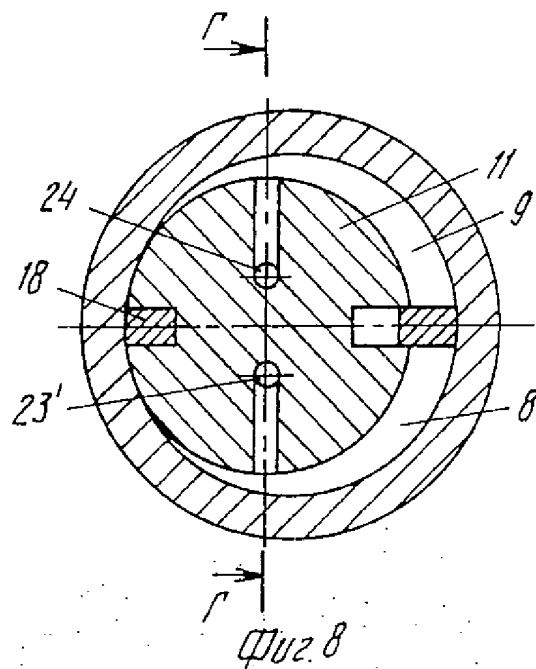
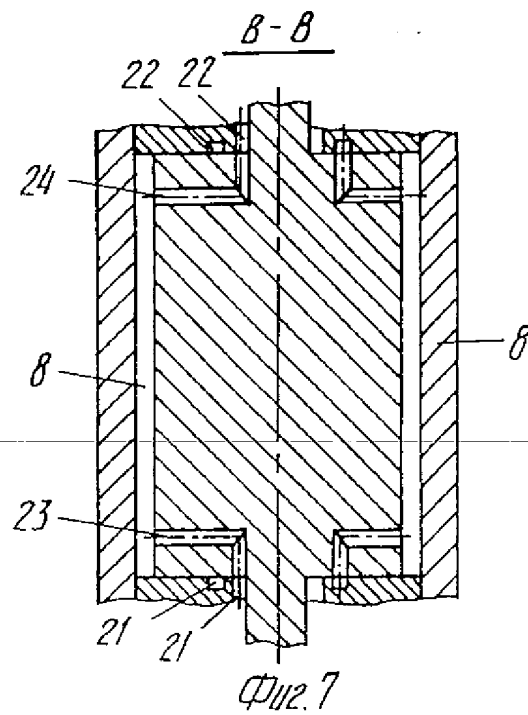
$\varnothing 42.3$

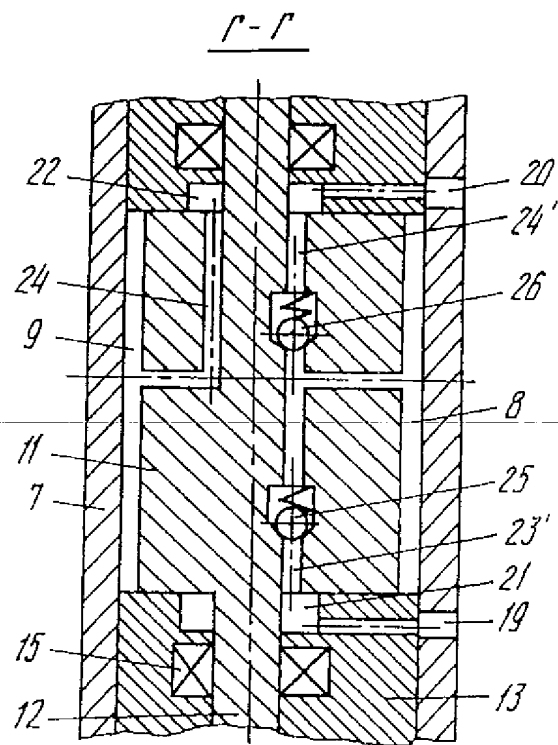
A-A



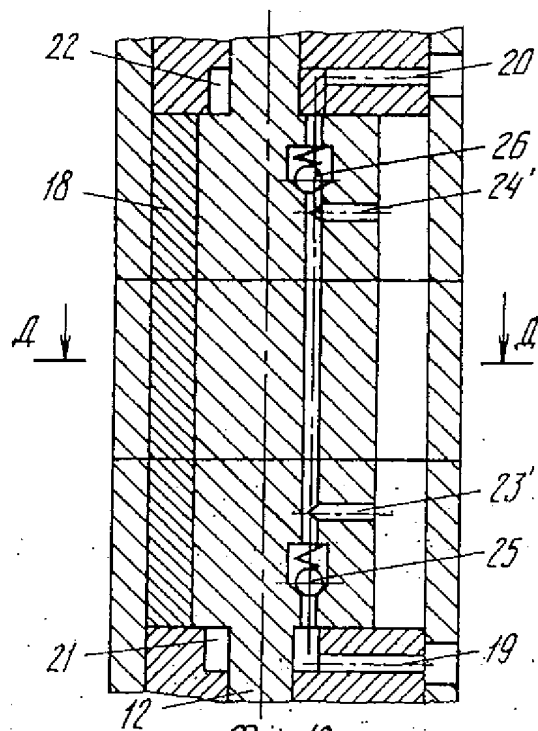
$\varnothing 42.4$



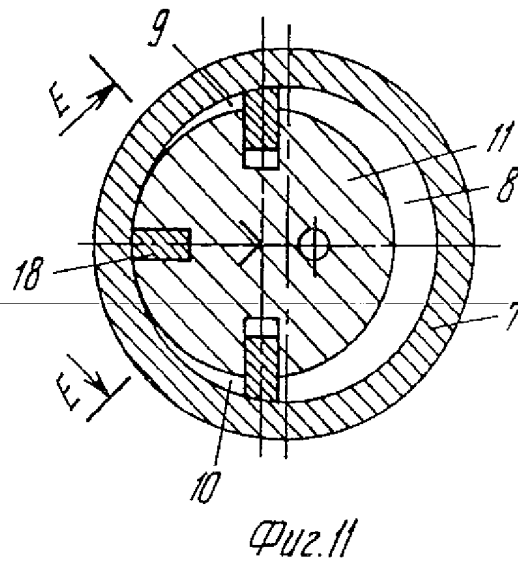
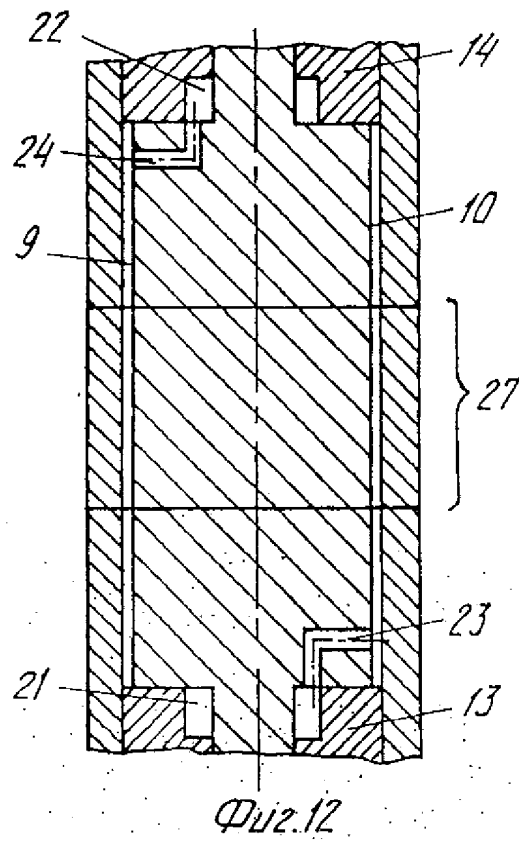


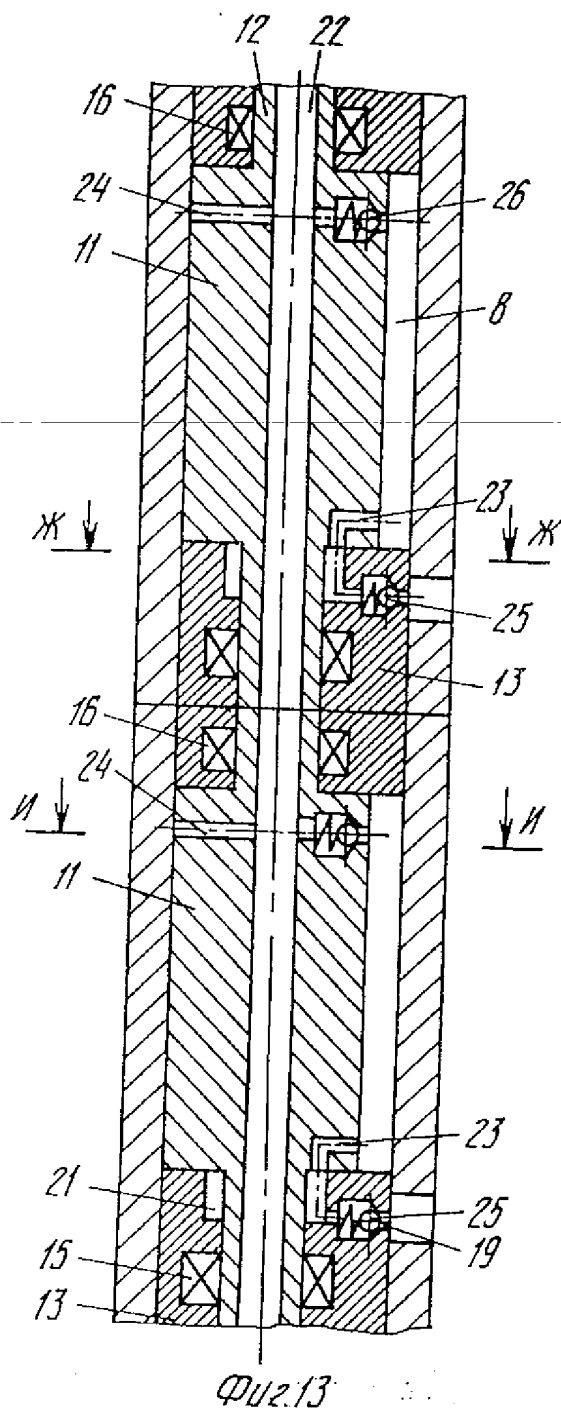


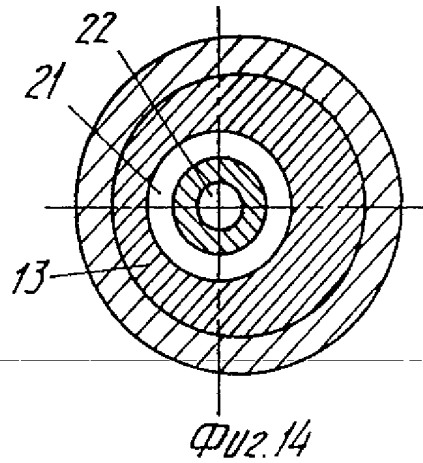
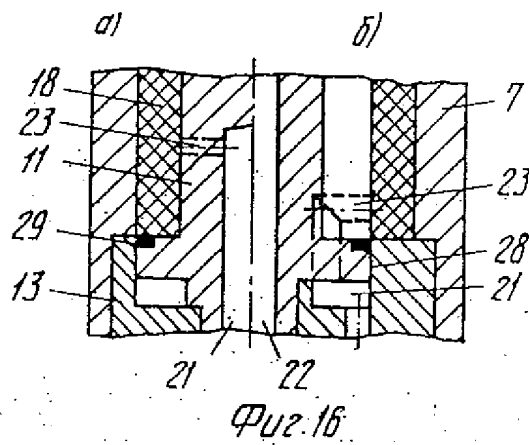
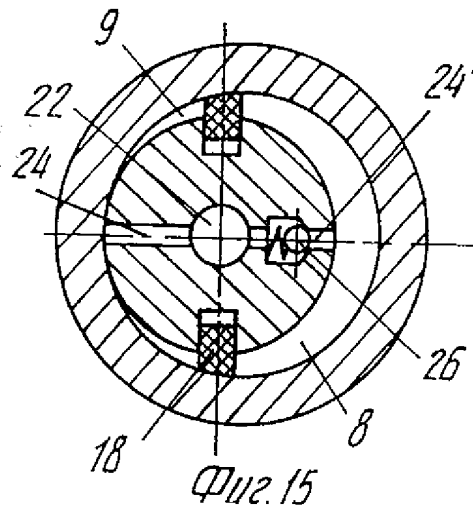
$\varnothing 42.9$

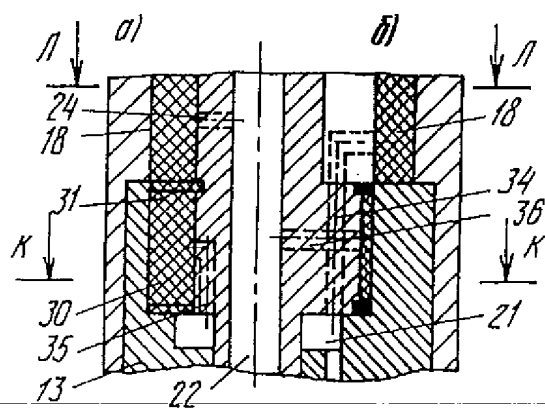


$\varnothing 42.10$

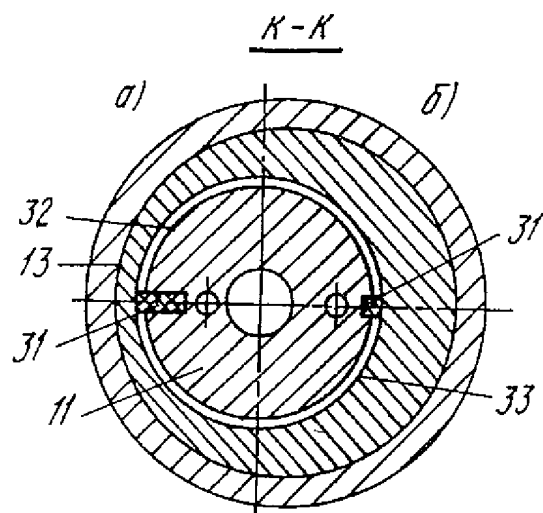
A-AE-E



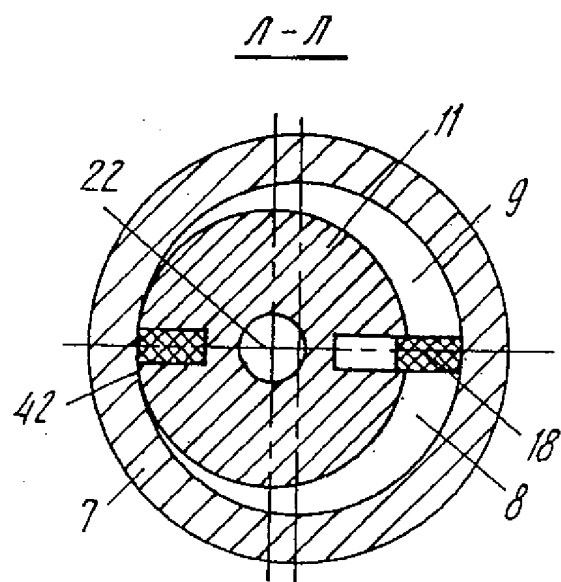
Ж-ЖИ-И



Фиг. 17



Фиг. 18



Фиг. 19